

$$F_{\text{вер}} = \frac{1}{\pi} \cdot \left(S^{-1} \arctg \left[\frac{h(S^2 - 1)^{0,5} - \left[\arctg \left[(S-1)(S+1)^{-1} \right] - \left[A(A^2 - 1)^{-0,5} \right] \cdot \left[\arctg \left[(A+1)(S-1)(A-1)^{-1}(S+1)^{-1} \right]^{0,5} \right]}{s} \right] \right] \right). \quad (6)$$

Интенсивность теплового излучения для «огненного шара» определяется также по уравнению

$$q = E_f F_q \tau,$$

где E_f — величина среднеповерхностной плотности теплового излучения. Величина углового коэффициента облученности определяется как

$$F_q = \left[\frac{H_{o.ш.}}{D_{o.ш.}} + 0,5 \right] \left(4 \left[\left[\frac{H_{o.ш.}}{D_{o.ш.}} + 0,5 \right]^2 + \left[\frac{R_{o.ш.}}{D_{o.ш.}} \right]^2 \right]^{1,5} \right)^{-1}, \quad (7)$$

где $H_{o.ш.}$ — высота центра «огненного шара», м;
 $D_{o.ш.} = 5,33 \cdot m^{0,327}$, м — эффективный диаметр «огненного шара», м;
 $R_{o.ш.}$ — расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара», м.

Время существования «огненного шара» определяется по уравнению

$$t_{o.ш.} = 0,92 \cdot m^{0,303}. \quad (8)$$

Коэффициент пропускания атмосферы τ_a для «огненного шара» определяется по уравнению

$$\tau_a = \exp \left[\left(-7,0 \cdot 10^{-4} \right) \left(R_{o.ш.}^2 + H_{o.ш.}^2 \right)^{0,5} - 0,5 D_{o.ш.} \right]. \quad (9)$$

УДК. 665.52(075.8)

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ

И. Ю. Дудолодов

*Российский государственный университет нефти
и газа им. И. М. Губкина, г. Москва, Российская Федерация*

Объекты трубопроводного транспорта нефти несут в себе высокий уровень техногенного риска.

Аварии на нефтепроводах характеризуются единовременным причинением значительного материального ущерба, включающего в себя нане-

сение вреда человеку, а также долговременное негативное воздействие на компоненты окружающей природной среды (средняя масса потерь при реализации аварийной ситуации на нефтепроводах составляет 370 т). Удельная интенсивность аварий составляет 0,26 случаев в год на 1000 км, и это только зарегистрированные аварии.

В работе проведен анализ основных факторов, определяющих объем аварийного разлива нефти на трубопроводном транспорте.

По результатам расчетов истечения нефти наглядно продемонстрирована зависимость изменения объема аварийного разлива от времени, прошедшего с момента начала аварии, и типа образовавшегося дефектного отверстия (гильотинный порыв, трещина, свищ).

На основании свойств грунта (его нефтеемкости) и коэффициента фильтрации математически выведена формула расчета глубины пропитки грунта нефтью.

При рассмотрении типов грунтов (песок, супесь, глина) и нефти с различной вязкостью ($0,2 \text{ см}^2/\text{с}$; $0,4 \text{ см}^2/\text{с}$; $0,6 \text{ см}^2/\text{с}$) изучена зависимость коэффициента сбора нефти от времени ликвидации аварийного разлива специализированными формированиями. Существенное снижение потерь нефти и масштаба наносимого аварией экологического ущерба возможно при своевременном реагировании специализированных формирований на разлив.

Выводы, сделанные по настоящей работе, способствуют повышению безопасности транспортировки нефти, а также могут лечь в основу создания системы достоверного прогнозирования развития аварийных ситуаций и оценки их последствий.

УДК 614.842.615

КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДСЛОЙНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРАХ СПОСОБОМ ОПЕРАТИВНОЙ ВРЕЗКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ

В. К. Емельянов, О. Д. Навроцкий, О. В. Черневич

*Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности
и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь*

Большинство пожаров на территории объектов хранения и переработки нефти и нефтепродуктов происходит в наземных резервуарах вертикальных стальных (РВС). Одним из наиболее эффективных и безопасных способов тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах является подслоное пожаротушение, при котором пена низкой кратности, полу-